

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-187060

(P2000-187060A)

(43) 公開日 平成12年7月4日 (2000.7.4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 1 R 31/26

識別記号

F I

G 0 1 R 31/26

テマコード\* (参考)

Z 2 G 0 0 3

H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-384356

(22) 出願日

平成10年12月22日 (1998. 12. 22)

(71) 出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町1丁目32番1号

(72) 発明者 齊藤 登

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会社アドバンテスト内

(74) 代理人 100097180

弁理士 前田 均 (外1名)

Fターム (参考) 2G003 AA07 AC03 AD02 AD03 AF06

AG01 AG11 AG14 AG20 AH05

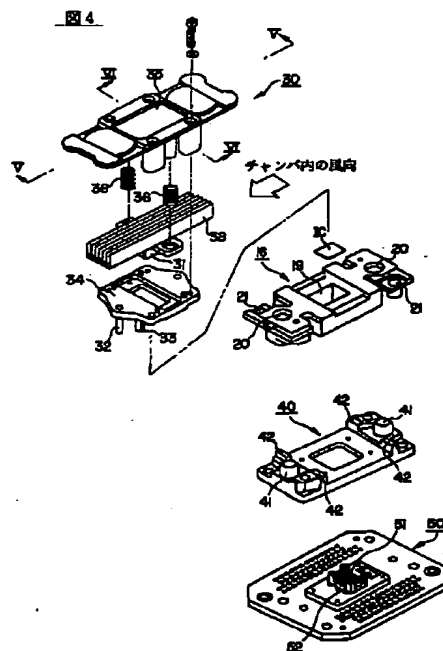
AH07 AH08

(54) 【発明の名称】 電子部品試験装置

(57) 【要約】

【課題】テスト時における電子部品の自己発熱を抑制して電子部品の損傷を防止するとともに正確な温度で試験を行うことができる電子部品試験装置を提供する。

【解決手段】テストトレイTSTに搭載した状態で複数の被試験電子部品ICの端子をテストヘッド104のコンタクトピン51へ押し付けてテストを行う電子部品試験装置であり、コンタクトピン51に対して接近離反移動可能に設けられたブッシャベース34と、ブッシャベースに一体または別体で設けられコンタクトピンの反対面から被試験電子部品に接触してこれを押圧するブッシャブロック31と、ブッシャブロック31に設けられた吸放熱体38とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】トレイに搭載した状態で複数の被試験電子部品の端子をテストヘッドのコンタクト部へ押し付けてテストを行う電子部品試験装置において、前記コンタクト部に対して接近離反移動可能に設けられたブッシャベースと、前記ブッシャベースに一体または別体で設けられ前記コンタクト部の反対面から前記被試験電子部品に接触してこれを押圧するブッシャブロックと、前記ブッシャブロックに設けられた吸放熱体と、を備えたことを特徴とする電子部品試験装置。

【請求項2】前記ブッシャブロックは前記ブッシャベースとは別体で構成され、前記ブッシャブロックに対して前記被試験電子部品の押圧方向に弾性力を付与する弾性体をさらに有することを特徴とする請求項1記載の電子部品試験装置。

【請求項3】前記吸放熱体は、前記弾性体の間に設けられていることを特徴とする請求項2記載の電子部品試験装置。

【請求項4】前記吸放熱体は、前記弾性体の両側に設けられていることを特徴とする請求項2記載の電子部品試験装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体集積回路素子などの各種電子部品（以下、代表的にICと称する。）をテストするための電子部品試験装置に関し、特にテスト時における電子部品の自己発熱を抑制して電子部品の損傷を防止するとともに正確な温度で試験を行うことができる電子部品試験装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置などの製造課程においては、最終的に製造されたICチップなどの電子部品を試験する試験装置が必要となる。このような試験装置の一種として、常温または常温よりも高い温度条件もしくは低い温度条件で、ICチップを試験するための装置が知られている。ICチップの特性として、常温または高温もしくは低温でも良好に動作することの保証が必要とされるからである。

【0003】この種の電子部品試験装置においては、テストヘッドの上部をチャンバで覆って内部を密閉空間とし、このチャンバ内部を常温、高温または低温といった一定温度環境にしたうえで、ICチップをテストヘッドの上に搬送し、そこでICチップをテストヘッドに押圧して電氣的に接続することで試験を行う。このような試験により、ICチップは良好に試験され、少なくとも良品と不良品とに分類される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、近年におけるICチップの高速化および高集積化に伴い、動作時の自己発熱量が増加する傾向となり、試験中においてもこ

うした自己発熱量は増加傾向にある。たとえば、ICチップの種類によっては30ワットもの自己発熱を生じるものがある。

【0005】このため、たとえば125℃前後の高温試験を行うと、この熱量に加えて自己発熱による熱量がICチップに印加され、これによりICチップの温度がその許容限界を超えてしまうおそれがある。また、常温試験や低温試験においても、たとえチャンバ内部を一定温度に維持したとしても、ICチップの自己発熱量が生じるため目的とする試験温度で試験することが困難となる。

【0006】本発明は、このような従来技術の問題点を鑑みてなされたものであり、テスト時における電子部品の自己発熱を抑制して電子部品の損傷を防止するとともに正確な温度で試験を行うことができる電子部品試験装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】（1）上記目的を達成するために、本発明の電子部品試験装置は、トレイに搭載した状態で複数の被試験電子部品の端子をテストヘッドのコンタクト部へ押し付けてテストを行う電子部品試験装置において、前記コンタクト部に対して接近離反移動可能に設けられたブッシャベースと、前記ブッシャベースに一体または別体で設けられ前記コンタクト部の反対面から前記被試験電子部品に接触してこれを押圧するブッシャブロックと、前記ブッシャブロックに設けられた吸放熱体と、を備えたことを特徴とする。

【0008】本発明の電子部品試験装置では、被試験電子部品に接触するブッシャブロックに吸放熱体が設けられているので、被試験電子部品の自己発熱は吸放熱体を吸収されるとともにここから周囲の環境に逃げることになる。この結果、特に高温テストなどで問題とされる過熱による電子部品の破壊または損傷を防止することができる。

【0009】また、高温テストに限らず、吸放熱体の吸放熱効果によって自己発熱による昇温が抑制されるので、目的とする正確な温度でテストを行うことができ、テスト結果の信頼性が向上する。

【0010】本発明に係る吸放熱体としては特に限定されないが、熱伝導性に優れた金属等から構成され、放熱フィンなどが形成されたヒートシンクを用いることが好ましい。

【0011】（2）本発明の電子部品試験装置において、被試験電子部品をコンタクト部へ搬送する形態は、被試験電子部品をトレイに搭載した状態でコンタクト部へ押し付けるタイプであり、特にこのタイプでは、多数の被試験電子部品を同時測定するために多数の被試験電子部品を同時に押圧するので、被試験電子部品の周囲が過密状態となって熱が籠もり易い。したがって、本発明は、被試験電子部品をトレイに搭載した状態でコンタク

ト部へ押し付けるタイプの電子部品試験装置に適用することがより好ましい。

【0012】(3) 上記発明において、ブッシャブロックはブッシャベースと一体で構成されても、あるいは別体で構成されても良いが、請求項2記載の電子部品試験装置では、前記ブッシャブロックは前記ブッシャベースとは別体で構成され、前記ブッシャブロックに対して前記被試験電子部品の押圧方向に弾性力を付与する弾性体をさらに有することを特徴とする。

【0013】本発明の電子部品試験装置では、被試験電子部品の端子をテストヘッドのコンタクト部へ押し付けるに際し、ブッシャベースをコンタクト部へ接近させ、ブッシャブロックにて被試験電子部品をコンタクト部側へ押圧する。

【0014】このとき、ブッシャベースとコンタクト部との位置関係は、ストッパ等の機械的機構あるいは電動モータ等の電気的機構によって基準寸法に規制されるが、これらブッシャベースとコンタクト部との位置関係に誤差が生じた場合には、ブッシャブロックが弾性体により被試験電子部品に対して弾性力を付与しながらその誤差を吸収する。したがって、被試験電子部品に過度の押圧力が作用したり、逆に押圧力不足になったりすることが防止できる。つまり、本発明の電子部品試験装置では、ブッシャのストロークを管理するのではなく、ブッシャブロックによる荷重を管理することで被試験電子部品に対する押圧力を均一化する。

【0015】本発明に係る弾性体としては特に限定されず、コイルスプリングなどの各種弾性体やアクチュエータなどを用いることができる。また、当該弾性体はブッシャベースに設ける他、その他の部位にも設けることができる。

【0016】ブッシャベースとコンタクト部との位置関係に生じる主な誤差としては、被試験電子部品自体の厚さ $\Delta X$ 、ブッシャ側のストッパとブッシャ面との製造寸法 $\Delta Y$ 、およびコンタクト部側のストッパとコンタクトピン先端との製造寸法 $\Delta Z$ が考えられ、記述したようにこれら $\Delta X \sim \Delta Z$ の積算量は通常 $\pm 0.1 \sim \pm 0.2$  mm程度にも昇る。しかしながら、たとえば弾性体としてコイルスプリングを用いた場合で考察すると、 $\pm 2$  mmの誤差が生じた場合でも被試験電子部品に作用する押圧力の誤差はたとえば基準荷重 $25 \text{ gf/1ball}$ に対して $\pm 3 \text{ gf/1ball}$ 程度となり、過荷重あるいは荷重不足といった問題は全くない。

【0017】(3) 本発明に係る弾性体において、特に限定はされないが、その弾性力が可変とされていることがより好ましい。この弾性力の可変とは、ブッシャブロックに対して与えられる被試験電子部品の押圧方向の弾性力を変更可能とすることをいい、具体的手段は特に限定されない。

【0018】たとえば、異なる弾性係数を有する複数種

の弾性体を交換することで弾性力を可変としたり、あるいは同じ弾性体を用いてその弾性体の基本長を変更することで弾性力を可変とすることなどが挙げられる。

【0019】弾性体の弾性力を可変とすることで、被試験電子部品のテスト条件に応じて基準荷重(押圧力)が変動してもこれに柔軟に対応することができ、電子部品試験装置の汎用性が高くなる。

【0020】(4) 本発明に係る吸放熱体は、特に限定されないが、前記弾性体の間や前記弾性体の両側に設けることができる。ブッシャベースとブッシャブロックとの間に弾性体と吸放熱体とを効率よく配置することで、装置の小型化を図ることができる。

【0021】(5) 本発明において適用される被試験電子部品は、特に限定されず全てのタイプの電子部品が含まれるが、動作時の自己発熱量がきわめて大きいICなどに適用すると、その効果も特に著しい。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の電子部品試験装置の実施形態を示す斜視図、図2は被試験ICの取り廻し方法を示すトレイのフローチャート、図3は同電子部品試験装置で用いられるテストトレイを示す一部分解斜視図である。

【0023】なお、図2は本実施形態の電子部品試験装置における被試験ICの取り廻し方法を理解するための図であって、実際には上下方向に並んで配置されている部材を平面的に示した部分もある。したがって、その機械的(三次元的)構造は図1を参照して説明する。

【0024】本実施形態の電子部品試験装置1は、被試験ICに高温または低温の温度ストレスを与えた状態でICが適切に動作するかどうかを試験(検査)し、当該試験結果に応じてICを分類する装置であって、こうした温度ストレスを与えた状態での動作テストは、試験対象となる被試験ICが多数搭載されたトレイ(以下、カスタムトレイKSTともいう。図示は省略する。)から当該電子部品試験装置1内を搬送されるテストトレイTST(図3参照)に被試験ICを載せ替えて実施される。

【0025】このため、本実施形態の電子部品試験装置1は、図1および図2に示すように、これから試験を行なう被試験ICを格納し、また試験済のICを分類して格納するIC格納部200と、IC格納部200から送られる被試験ICをチャンバ部100に送り込むロード部300と、テストヘッドを含むチャンバ部100と、チャンバ部100で試験が行なわれた試験済のICを分類して取り出すアンロード部400とから構成されている。

【0026】IC格納部200

IC格納部200には、試験前の被試験ICを格納する試験前ICストック201と、試験の結果に応じて分類

された被試験ICを格納する試験済ICストック202とが設けられている。

【0027】これらの試験前ICストック201及び試験済ICストック202は、杵状のトレイ支持枠203と、このトレイ支持枠203の下部から侵入して上部に向って昇降可能とするエレベータ204とを具備して構成されている。トレイ支持枠203には、カスタマトレイKSTが複数積み重ねられて支持され、この積み重ねられたカスタマトレイKSTのみがエレベータ204によって上下に移動される。

【0028】そして、試験前ICストック201には、これから試験が行われる被試験ICが格納されたカスタマトレイKSTが積層されて保持される一方で、試験済ICストック202には、試験を終えた被試験ICが適宜に分類されたカスタマトレイKSTが積層されて保持されている。

【0029】なお、これら試験前ICストック201と試験済ICストック202とは同じ構造とされているので、試験前ICストック201と試験済ICストック202とのそれぞれの数を必要に応じて適宜数に設定することができる。

【0030】図1及び図2に示す例では、試験前ストック201に2個のストックSTK-Bを設け、またその隣にアンローダ部400へ送られる空ストックSTK-Eを2個設けるとともに、試験済ICストック202に8個のストックSTK-1、STK-2、…、STK-8を設けて試験結果に応じて最大8つの分類に仕分けして格納できるように構成されている。つまり、良品と不良品の別の外に、良品の中でも動作速度が高速のもの、中速のもの、低速のもの、あるいは不良の中でも再試験30

【0031】ローダ部300

上述したカスタマトレイKSTは、IC格納部200と装置基板105との間に設けられたトレイ移送アーム205によってローダ部300の窓部306に装置基板105の下側から運ばれる。そして、このローダ部300において、カスタマトレイKSTに積み込まれた被試験ICをX-Y搬送装置304によって一旦プリサイサ(preciser)305に移送し、ここで被試験ICの相互の位置を修正したのち、さらにこのプリサイサ305に移送された被試験ICを再びX-Y搬送装置304を用いて、ローダ部300に停止しているテストトレイTSTに積み替える。

【0032】カスタマトレイKSTからテストトレイTSTへ被試験ICを積み替えるIC搬送装置304としては、図1に示すように、装置基板105の上部に架設された2本のレール301と、この2本のレール301によってテストトレイTSTとカスタマトレイKSTとの間を往復する(この方向をY方向とする)ことができる可動アーム302と、この可動アーム302によって

支持され、可動アーム302に沿ってX方向に移動できる可動ヘッド303とを備えている。

【0033】このX-Y搬送装置304の可動ヘッド303には、吸着ヘッドが下向に装着されており、この吸着ヘッドが空気を吸引しながら移動することで、カスタマトレイKSTから被試験ICを吸着し、その被試験ICをテストトレイTSTに積み替える。こうした吸着ヘッドは、可動ヘッド303に対して例えば8本程度装着されており、一度に8個の被試験ICをテストトレイTSTに積み替えることができる。

【0034】チャンバ部100

上述したテストトレイTSTは、ローダ部300で被試験ICが積み込まれたのちチャンバ部100に送り込まれ、当該テストトレイTSTに搭載された状態で各被試験ICがテストされる。

【0035】チャンバ部100は、テストトレイTSTに積み込まれた被試験ICに目的とする高温又は低温の熱ストレスを与える恒温槽101と、この恒温槽101で熱ストレスが与えられた状態にある被試験ICをテストヘッドに接触させるテストチャンバ102と、テストチャンバ102で試験された被試験ICから、与えられた熱ストレスを除去する除熱槽103とで構成されている。

【0036】除熱槽103では、恒温槽101で高温を印加した場合は、被試験ICを送風により冷却して室温に戻し、また恒温槽101で例えば-30℃程度の低温を印加した場合は、被試験ICを温風またはヒータ等で加熱して結露が生じない程度の温度まで戻す。そして、この除熱された被試験ICをアンローダ部400に搬出する。

【0037】図2に概念的に示すように、恒温槽101には、垂直搬送装置が設けられており、テストチャンバ102が空くまでの間、複数枚のテストトレイTSTがこの垂直搬送装置に支持されながら待機する。主として、この待機中において、被試験ICに高温又は低温の熱ストレスが印加される。

【0038】テストチャンバ102には、その中央にテストヘッド104が配置され、テストヘッド104の上にテストトレイTSTが運ばれて、被試験ICの入出力端子HBをテストヘッド104のコンタクトピン51に電氣的に接触させることによりテストが行われる。一方、試験が終了したテストトレイTSTは、除熱槽103で除熱され、ICの温度を室温に戻したのち、アンローダ部400に排出される。

【0039】また、装置基板105にテストトレイ搬送装置108が設けられ、このテストトレイ搬送装置108によって、除熱槽103から排出されたテストトレイTSTは、アンローダ部400およびローダ部300を介して恒温槽101へ返送される。

【0040】図3は本実施形態で用いられるテストトレ

ITSTの構造を示す分解斜視図である。このテストトレイトSTは、方形フレーム12に複数の棧(さん)13が平行かつ等間隔に設けられ、これら棧13の両側および棧13と対向するフレーム12の辺12aに、それぞれ複数の取付け片14が等間隔に突出して形成されている。これら棧13の間および棧13と辺12aとの間と、2つの取付け片14とによって、インサート収納部15が構成されている。

【0041】各インサート収納部15には、それぞれ1個のインサート16が収納されるようになっており、このインサート16はファスナ17を用いて2つの取付け片14にフローティング状態で取付けられている。このために、インサート16の両端部には、それぞれ取付け片14への取付け用孔21が形成されている。こうしたインサート16は、たとえば1つのテストトレイトSTに、16×4個程度取り付けられる。

【0042】なお、各インサート16は、同一形状、同一寸法とされており、それぞれのインサート16に被試験ICが収納される。インサート16のIC収容部19は、収容する被試験ICの形状に応じて決められ、図3に示す例では方形の凹部とされている。

【0043】ここで、テストヘッド104に対して一度に接続される被試験ICは、図3に示すように4行×16列に配列された被試験ICであれば、たとえば4列おきに4行の被試験ICが同時に試験される。つまり、1回目の試験では、1列目から4列おきに配置された16個の被試験ICをテストヘッド104のコンタクトピン51に接続して試験し、2回目の試験では、テストトレイトSTを1列分移動させて2列目から4列おきに配置された被試験ICを同様に試験し、これを4回繰り返すことで全ての被試験ICを試験する。ただし、本発明ではこれに限定されず、全ての列および行にインサート16を装着する必要はなく、テスト仕様に応じてインサート16の装着位置を選択することができる。この試験の結果は、テストトレイトSTに付された例えば識別番号と、テストトレイトSTの内部で割り当てられた被試験ICの番号で決まるアドレスに記憶される。

【0044】図4は同電子部品試験装置1のテストヘッド104におけるブッシャ30、インサート16(テストトレイトST側)、ソケットガイド40およびコンタクトピン51を有するソケット50の構造を示す分解斜視図、図5は図4のV-V線に添う断面図、図6は図4のVI-VI線に沿う断面図(図5および図6は何れもテストヘッド104においてブッシャ30が下降した状態を示す。)、図7はマッチプレート61の一例を示す斜視図、図8はテストチャンバ102内の構造を示す断面図である。

【0045】図8に示すように、テストヘッド104の上側にはZ軸駆動装置60が設けられており、たとえば流体圧シリンダによってZ軸方向に上下移動する。この

Z軸駆動装置60の下側には、図7に示すマッチプレート61が装着されており、このマッチプレート61はZ軸駆動装置60とともに昇降するように当該Z軸駆動装置60に支持されている。

【0046】マッチプレート61には、被試験ICの仕様に応じた形状とされたブッシャ30が、図7に示すように一度にテストされる被試験ICの間隔に応じて設けられている。

【0047】図4および図5に一つのブッシャ30を示すが、このブッシャ30は、上述したマッチプレート16に取り付けられてZ軸駆動装置60とともにZ軸方向に上下移動するリードブッシャベース35およびブッシャベース34と、このブッシャベース34に二つのスプリング(本発明の弾性体に相当する。)36、36を介して取り付けられたブッシャブロック31とを有している。

【0048】リードブッシャベース35とブッシャベース34とは、図5に示されるようにボルトによって固定されており、ブッシャベース34の両側には、後述するインサート16のガイド孔20およびソケットガイド40のガイドブッシュ41に挿入されるガイドピン32が設けられている。また、ブッシャベース34には、当該ブッシャベース34がZ軸駆動装置60とともに下降した際に、下限を規制するためのストッパガイド33が設けられており、このストッパガイド33は、ソケットガイド40のストッパ面42に当接することで、被試験ICを破壊しない適切な圧力で押し付けるブッシャの下限位置の基準寸法が決定される。

【0049】図5および図6に示すように、ブッシャブロック31は、たとえばアルミニウムまたは銅により構成され、ブッシャベース34の中央に開設された通孔に挿入されて、リードブッシャベース35との間にスプリング36、36と必要に応じてシム(図示を省略する。)が介装されている。このスプリング36、36は、ブッシャブロック31を図において下方向(被試験ICに向かう方向)にバネ付勢する圧縮バネ(弾性体)であり、被試験ICに対する基準荷重に応じた弾性係数を有する。

【0050】また、スプリング36とともに必要に応じて装着されるシムは、スプリング36の装着状態における基準長を調節し、ブッシャブロック31に作用する初期荷重を調節するものである。つまり、同じ弾性係数のスプリング36を用いる場合でも、シムを介装することによりブッシャブロック31に作用する初期荷重は大きくなる。なお、スプリング36の基準長が調節できれば足りるので、シムの介装位置は、スプリング36とブッシャブロック31との間であっても、リードブッシャベース35とスプリング36との間であってもよい。

【0051】二つのスプリング36、36の間であってブッシャブロック31の上面には、熱伝導性に優れたた

例えばアルミニウム製のヒートシンク 38 (本発明の放熱体に相当する。)が固定されている。このヒートシンク 38 は、ブッシャブロック 31 の上面と平面で当接し、反対面には表面積が大きくなる放熱フィンが形成されている。ブッシャブロック 31 は、熱伝導性に優れたアルミや銅から構成され、被試験 IC に直接接するの  
で、テスト中に生じる IC の自己発熱をそのまま吸熱するが、このブッシャブロック 31 に伝わった熱をヒートシンク 38 で吸熱し、放熱フィンから周囲へ放熱すること  
で、IC の自己発熱による破壊や損傷あるいは温度条件の変動を防止することができる。

【0052】インサート 16 は、図 3 においても説明したように、テストトレイ TST に対してファスナ 17 を用いて取り付けられているが、その両側に、上述したブッシャ 30 のガイドピン 32 およびソケットガイド 40 のガイドブッシュ 41 が上下それぞれから挿入されるガイド孔 20 が形成されている。詳細な図示は省略するが、たとえば左側のガイド孔 20 は、上半分がブッシャベース 34 のガイドピン 32 が挿入されて位置決めが行われる小径孔とされ、下半分がソケットガイド 40 のガイドブッシュ 41 が挿入されて位置決めが行われる大径孔とされている。ちなみに、図 5 において右側のガイド孔 20 と、ブッシャベース 34 のガイドピン 32 およびソケットガイド 40 のガイドブッシュ 41 とは、遊嵌状態とされている。

【0053】図 4 および図 5 に示されるように、インサート 16 の中央には、IC 収容部 19 が形成されており、ここに被試験 IC を落とし込むことで、テストトレイ TST に被試験 IC が積み込まれることになる。

【0054】一方、テストヘッド 104 に固定されるソケットガイド 40 の両側には、ブッシャベース 34 の 2 つのガイドピン 32 が挿入されて、これら 2 つのガイドピン 32 との間で位置決めを行うためのガイドブッシュ 41 が設けられており、このガイドブッシュ 41 の左側のものは、インサート 16 との間でも位置決めを行う。

【0055】ソケットガイド 40 の下側には、複数のコンタクトピン 51 を有するソケット 50 が固定されており、このコンタクトピン 51 は、図外のスプリングによって上方にバネ付勢されている。したがって、被試験 IC を押し付けても、コンタクトピン 51 がソケット 50 の上面まで後退する一方で、被試験 IC が多少傾斜して押し付けられても、全ての IC 端子にコンタクトピン 51 が接触できるようになっている。

#### 【0056】アンローダ部 400

アンローダ部 400 にも、ローダ部 300 に設けられた X-Y 搬送装置 304 と同一構造の X-Y 搬送装置 404、404 が設けられ、この X-Y 搬送装置 404、404 によって、アンローダ部 400 に運び出されたテストトレイ TST から試験済の IC がカスタマトレイ KST に積み替えられる。

【0057】図 1 に示されるように、アンローダ部 400 の装置基板 105 には、当該アンローダ部 400 へ運ばれたカスタマトレイ KST が装置基板 105 の上面に臨むように配置される一対の窓部 406、406 が二対開設されている。

【0058】また、図示は省略するが、それぞれの窓部 406 の下側には、カスタマトレイ KST を昇降させるための昇降テーブルが設けられており、ここでは試験済の被試験 IC が積み替えられて満杯になったカスタマトレイ KST を載せて下降し、この満杯トレイをトレイ移送アーム 205 に受け渡す。

【0059】ちなみに、本実施形態の電子部品試験装置 1 では、仕分け可能なカテゴリーの最大が 8 種類であるものの、アンローダ部 400 の窓部 406 には最大 4 枚のカスタマトレイ KST しか配置することができな  
で、これを補うために、アンローダ部 400 のテストトレイ TST と窓部 406 との間にバッファ部 405 を設け、このバッファ部 405 に希にしか発生しないカテゴリーの被試験 IC を一時的に預かるようにしている。

【0060】次に作用を説明する。チャンバ部 100 内のテスト工程において、被試験 IC は、図 3 に示すテストトレイ TST に搭載された状態、より詳細には個々の被試験 IC は、同図のインサート 16 の IC 収容部 19 に落とし込まれた状態でテストヘッド 104 の上部に搬送されてくる。

【0061】テストトレイ TST がテストヘッド 104 において停止すると、Z 軸駆動装置 60 が下降し始め、一つのブッシャ 30 が一つのインサート 16 に対して下降してくる。このとき、図 8 に示す例では二つの押圧部 62 で一つのブッシャ 30 が押圧される。そして、ブッシャベース 34 の下面に形成された 2 本のガイドピン 32、32 は、インサート 16 のガイド孔 20、20 をそれぞれ貫通し、さらにソケットガイド 40 のガイドブッシュ 41、41 に嵌合する。

【0062】この状態を図 5 および図 6 に示すが、テストヘッド 104 (つまり、電子部品試験装置 1 側) に固定されたソケット 50 およびソケットガイド 40 に対して、インサート 16 およびブッシャ 30 はある程度の位置誤差を有しているが、ブッシャベース 34 の左側のガイドピン 32 がインサート 16 のガイド孔 20 の小径孔に嵌合することでブッシャ 30 とインサート 16 との位置合わせが行われ、その結果、ブッシャベース 34 に取り付けられたブッシャブロック 31 は、X-Y 方向について適切な位置で被試験 IC を押し付けることができ  
る。

【0063】また、インサート 16 の左側のガイド孔 20 の大径孔が、ソケットガイド 40 の左側のガイドブッシュ 41 に嵌合することで、インサート 16 とソケットガイド 40 との位置合わせが行われ、これにより被試験 IC とコンタクトピン 51 との X-Y 方向についての位

置精度が高まることになる。

【0064】さらに、インサート16のIC収容部19に保持された被試験ICは、ブッシャ30によって押し付けられる際に、ソケット50またはソケットガイド40に設けられたデバイスガイド52に呼び込まれて位置決め（姿勢修正）されるので、入出力端子とコンタクトピン51とのX-Y方向についての位置合わせが高精度で実現できることになる。

【0065】これに対して、Z軸方向については、ブッシャベース34のストッパガイド33とソケットガイド40のストッパ面42とが当接したときの被試験ICに作用する荷重が問題となり、大き過ぎると被試験ICの破損につながり、小さ過ぎるとテスト不能になる。したがって、ブッシャベース34のストッパガイド33とブッシャブロック31とのZ軸方向の距離Yと、コンタクトピン51とソケットガイド40のストッパ面42とのZ軸方向の距離Zとを精度良く作り込む必要があるが、これにも限度があり、しかも被試験IC自体の厚さXも大きく影響する。

【0066】しかしながら、本実施形態の電子部品試験装置1は、ブッシャのストロークを管理するのではなくブッシャブロック31による荷重を管理することで被試験ICに対する押圧力を均一化するものであり、これらの基準寸法X、Y、Zに誤差 $\Delta X$ 、 $\Delta Y$ 、 $\Delta Z$ が生じた場合でも、ブッシャブロック31がスプリング36、36からの作用により被試験ICに対して弾性力を付与しながらこれらの誤差を吸収する。したがって、被試験ICに過度の押圧力が作用したり、逆に押圧力不足になったりすることが防止できる。

【0067】また、こうした荷重管理以外にも、本実施形態ではブッシャベース31にヒートシンク38が設けられているので、テスト中にICが自己発熱しても、ヒートシンク38に吸収されるとともにここから周囲の環境に逃げるので、特に高温テストなどで問題とされる過熱によるICの破壊または損傷を防止することができる。また、高温テストに限らず、ヒートシンク38の吸放熱効果によって自己発熱による昇温が抑制されるので、目的とする正確な温度でテストを行うことができ、テスト結果の信頼性が向上する。

【0068】しかも、図4、5および図8に示すように、本例のテストチャンバ102においては、その風向がヒートシンク38に対して良好に作用するので、放熱性がより高くなる。

#### 【0069】その他の実施形態

本発明は上述した実施形態にのみ限定されず、種々に改変することができる。図9は本発明の他の実施形態を示す分解斜視図（図4相当図）、図10は同実施形態のマッチプレート61の一例を示す斜視図、図11は同実施形態のテストチャンバ102内の構造を示す断面図である。

【0070】本例では、テストヘッドにおけるICの測定数が相違しており、これにともなってマッチプレート61およびブッシャ30の形状が相違している。また、ブッシャベース31に設けられるヒートシンク38の形状が相違している。

【0071】すなわち、上述した実施形態のマッチプレート61では2行×8列であるのに対し、本例では図10および図11に示すように4行×8列とされている。このため、図9に示す一つのブッシャ30は図4に示すものに対して約半分の大きさとする必要があるため、一つのスプリング36の両側にヒートシンク38を設けている。

【0072】本実施形態においても、ブッシャブロック31は熱伝導性に優れたアルミや銅から構成され、被試験ICに直接接触するので、テスト中に生じるICの自己発熱をそのまま吸熱し、このブッシャブロック31に伝わった熱をヒートシンク38で吸熱し、放熱フィンから周囲へ放熱することで、ICの自己発熱による破壊や損傷あるいは温度条件の変動を防止することができる。

【0073】図12は本発明のさらに他の実施形態を示す分解斜視図（図4相当図）、図13は同実施形態のテストヘッド部であって図12のXIII-XIII線に沿う断面図である。

【0074】本例では、ブッシャブロック31がブッシャベース34に対して位置固定とされ、その代わりにリードブッシャベース35の押圧部35aとブッシャベース34との間にスプリング36、36が介装されている。すなわち、押圧部35aはリードブッシャベース35に対してZ軸方向に可動とされている。また、Z軸駆動装置60の下死点においては、ブッシャベース34のストッパガイド33とソケットガイド40のストッパ面42とは当接しない寸法とされ、Z軸駆動装置60の下死点は当該Z軸駆動装置60のフレームとテストヘッドのストッパポスト104aとが当接することで位置決めされる。

【0075】したがって、Z軸駆動装置60を下降させてその押圧部62にてリードブッシャベース35の押圧部35aを押し付けると、ICはコンタクトピン51から上向きの力を受けるとともに、スプリング36による下向きの力を受けることになり、これら両者のバランスを調節することで、ICに作用する荷重を適切な値に調節することができる。

【0076】こうした実施形態においては、ブッシャベース34にブッシャブロック31を一体的に形成できるので、ブッシャベース34の頂面にヒートシンク38を装着することが好ましい。これにより、テスト中に生じたICの自己発熱は、ブッシャブロック31およびブッシャベース34を介してヒートシンク38に伝わり、ここから周囲へ放熱されるので、ICの自己発熱による破壊や損傷あるいは温度条件の変動を防止することができ

る。

【0077】特に本実施形態では、ICに接触するのがブッシャブロック31およびブッシャベース34といった熱容量が大きい部材であることから、自己発熱量が著しく大きいICであっても十分に放熱させることができる。

【0078】なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【0079】たとえば、ブッシャブロック31とヒートシンク38との間にベルチェ素子を介装し、このベルチェ素子にIC温度に応じて所定方向の電流を流すことで、適切な温度管理を実現することができる。

【0080】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、被試験電子部品の自己発熱は吸放熱体に吸収されるとともにここから周囲の環境に逃げるので、特に高温テストなどで問題とされる過熱による電子部品の破壊または損傷を防止することができる。

【0081】また、高温テストに限らず、吸放熱体の吸放熱効果によって自己発熱による昇温が抑制されるので、目的とする正確な温度でテストを行うことができ、テスト結果の信頼性が向上する。

【0082】これに加えて、請求項2記載の発明によれば、ブッシャのストロークを管理するのではなく、ブッシャによる荷重を管理するので、被試験電子部品に対する押圧力が均一化され、被試験電子部品に過度の押圧力が作用したり、逆に押圧力不足になったりすることが防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子部品試験装置の実施形態を示す斜視図である。

【図2】図1の電子部品試験装置における被試験ICの取り廻し方法を示すトレイのフローチャートである。

【図3】図1の電子部品試験装置で用いられるテストトレイを示す一部分解斜視図である。

【図4】図1のテストヘッドにおけるブッシャ、インサート（テストトレイ）、ソケットガイドおよびコンタ

クトピン（コンタクト部）の構造を示す分解斜視図である。

【図5】図4の V-V線に沿う断面図である。

【図6】図4の VI-VI線に添う断面図である。

【図7】マッチプレートの一例を示す斜視図である。

【図8】テストチャンバ内の構造を示す断面図である。

【図9】本発明の他の実施形態を示す分解斜視図（図4相当図）である。

【図10】図9に示す実施形態のマッチプレートの一例を示す斜視図である。

【図11】図9に示す実施形態のテストチャンバ内の構造を示す断面図である。

【図12】本発明のさらに他の実施形態を示す分解斜視図（図4相当図）である。

【図13】図12に示す実施形態のテストヘッド部であって XIII-XIII線に沿う断面図である。

【符号の説明】

IC…被試験電子部品

1…電子部品試験装置

100…チャンバ部

101…恒温槽

102…テストチャンバ

103…除熱槽

104…テストヘッド

30…ブッシャ

31…ブッシャブロック

32…ガイドピン

33…ストッパガイド

34…ブッシャベース

35…リードブッシャベース

36…スプリング（弾性体）

38…ヒートシンク（吸放熱体）

40…ソケットガイド（コンタクト部）

41…ガイドブッシュ

42…ストッパ面

50…ソケット（コンタクト部）

51…コンタクトピン

105…装置基板

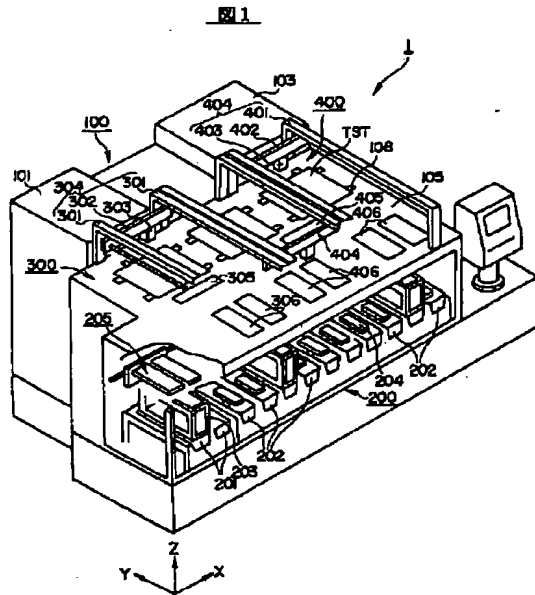
108…テストトレイ搬送装置

TST…テストトレイ

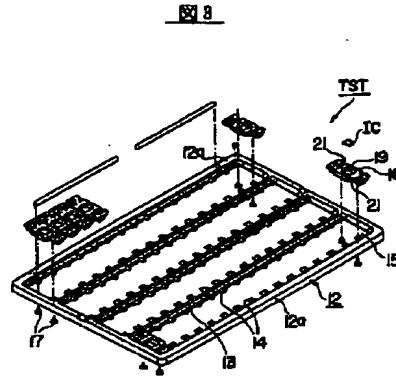
16…インサート



【図1】

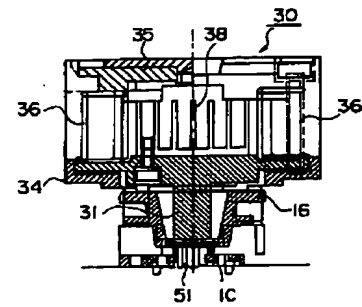


【図3】

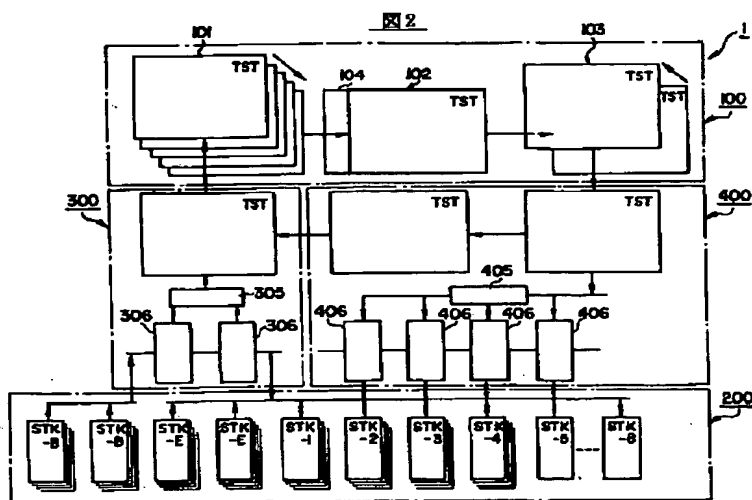


【図6】

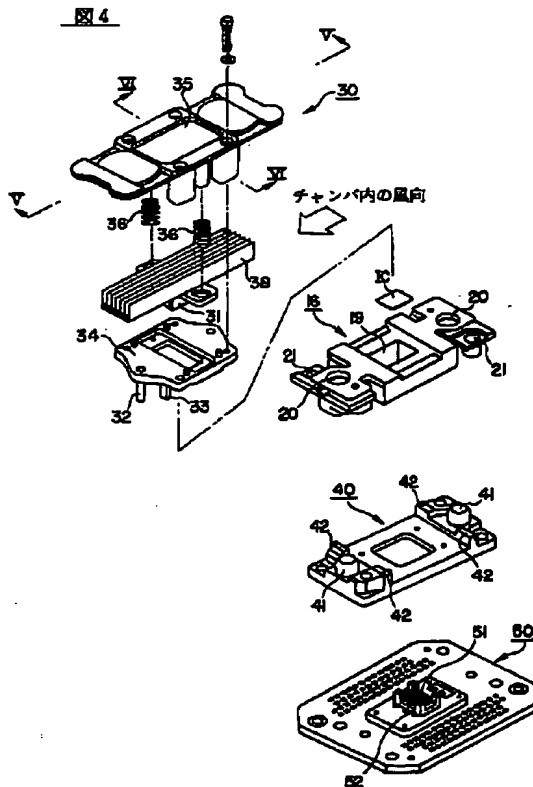
図6



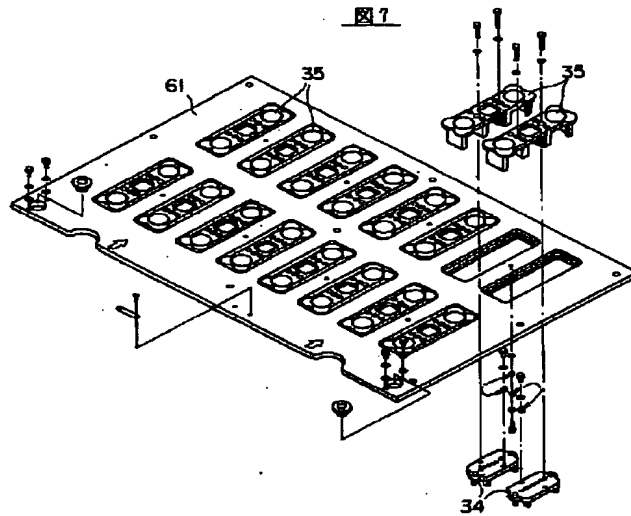
【図2】



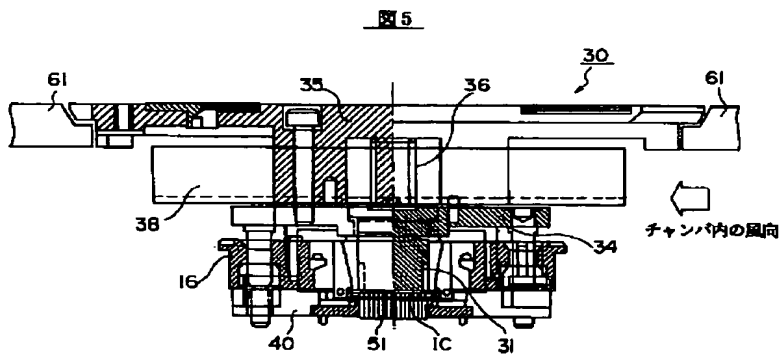
【図4】



【図7】

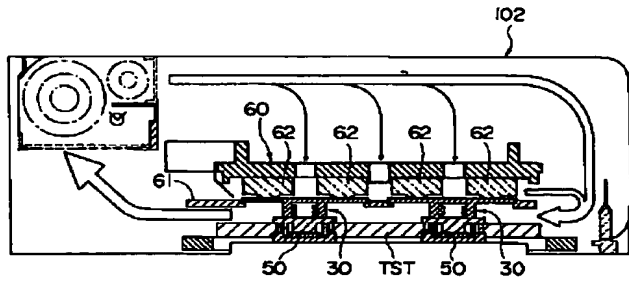


【図5】



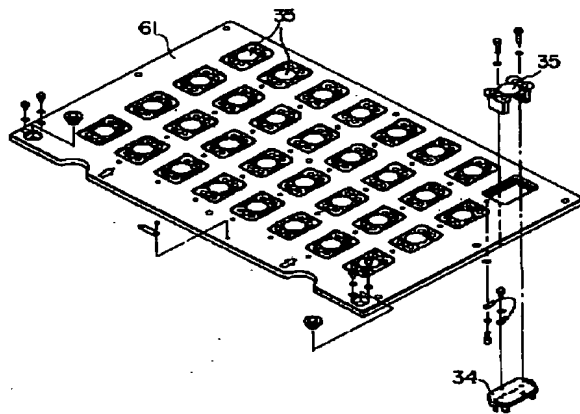
【図8】

図8



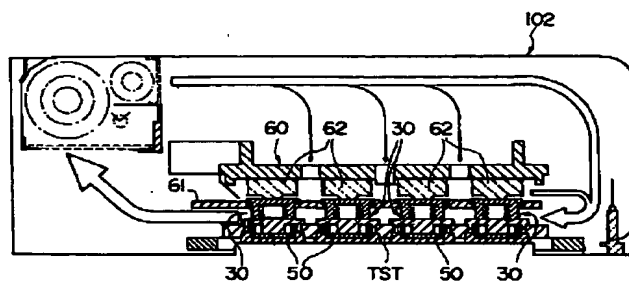
【図10】

図10



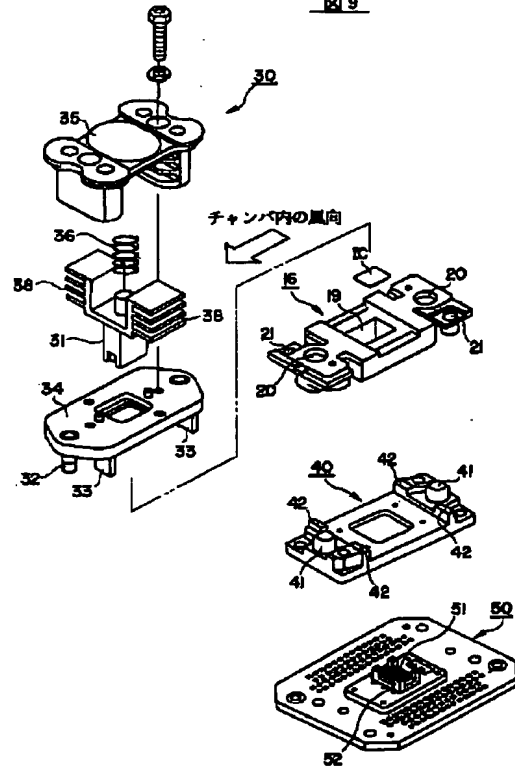
【図11】

図11

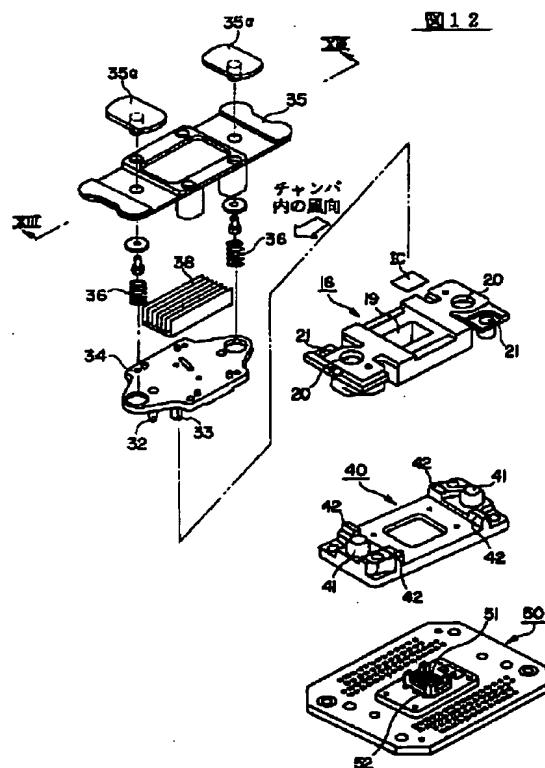


【図9】

図9



【図12】



【図13】

図13

